

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-091614

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

H01L 31/042

(21)Application number : 10-261301

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 16.09.1998

(72)Inventor : JOGE TOSHIO

## (54) SOLAR BATTERY MODULE AND SOLAR BATTERY ARRAY

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the power generation output per unit area of a solar battery module by casting direct light on the surfaces of solar battery cells while casting scattered light on the rear faces of them.

SOLUTION: Direct solar light 7 incident on the surface of a solar battery module is directly cast on the surfaces of two-sided photo detective cells 2. At the same time, direct solar light 8 incident in a space between each two adjacent solar battery cells is reflected on a reflection sheet 5. A part of the reflected light is incident on the rear faces of the solar battery cells 2 and another part of the reflected light is reflected on the inside surface of a flat glass 1 on the surface and then is incident on the surfaces of the solar battery cells 2. Moreover, scattered light 9 from the rear face side of the solar battery module is incident on the rear faces of the solar battery cells 2 through openings 6 of the reflection sheet 5 which is so located as to face the rear faces of the solar battery cells 2. Thereby, the power generation output per unit area of the solar battery module can be increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

29.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \*NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The solar cell module characterized by having the photovoltaic cell of a double-sided light-receiving mold, and for a direct solar radiation carrying out incidence from the front face of said photovoltaic cell, and the scattered light carrying out incidence from the rear face of said front face.

[Claim 2] The solar cell module characterized by equipping the 1st near field of said rear face of said photovoltaic cell with a light reflex means, and said scattered light carrying out incidence from the 2nd near field of said rear face in claim 1.

[Claim 3] The solar cell module characterized by said 2nd field countering said rear face of said photovoltaic cell in claim 2.

[Claim 4] The solar cell module characterized by the scattered light carrying out incidence from the 2nd field which is equipped with two or more photovoltaic cells of a double-sided light-receiving mold, a direct solar radiation carries out incidence from each front face of two or more of said photovoltaic cells, equips with a light reflex means the 1st field located among said two or more near adjoining photovoltaic cells of each rear face of each of said front face, and counters said each near rear face of each of said rear face.

[Claim 5] The solar cell module which is equipped with the 1st and 2nd plates which have the quality of the material which penetrates light, the photovoltaic cell of the double-sided light-receiving mold inserted into said 1st and 2nd plates, and the light reflex means formed in the front face in one side of said 1st and 2nd plates, and is characterized by having an optical incidence field to said photovoltaic cell in said front face in said one side of said 1st and 2nd plates.

[Claim 6] In the front face in the 1st and 2nd plates which have the quality of the material which penetrates light, two or more photovoltaic cells of the double-sided light-receiving mold inserted into said 1st and 2nd plates, and one side of said 1st and 2nd plates The solar cell module which is equipped with the light reflex means established among said two or more adjoining photovoltaic cells, and is characterized by having two or more optical incidence fields to said two or more photovoltaic cells in said front face in said one side of said 1st and 2nd plates.

[Claim 7] The solar cell module characterized by for said light reflex means being a reflective sheet, and said optical incidence field being opening in said reflective sheet in claim 5.

[Claim 8] The solar cell module with which said light reflex means is a reflective sheet, and said optical incidence field is characterized by being two or more openings which can be set on said reflective sheet in claim 6.

[Claim 9] The solar cell module characterized by said optical incidence field having countered said photovoltaic cell in claims 5 or 6.

[Claim 10] The solar cell module characterized by the leakage light from said two or more openings drawing a graphic form in claim 8.

[Claim 11] The solar-battery array characterized by having the stand with which two or more solar cell modules of a double-sided light-receiving mold and said two or more solar cell modules are attached, and the light reflex means attached among said two or more adjoining solar cell modules at said stand.

[Claim 12] The solar cell module with which said two or more solar cell modules are characterized by being a solar cell module given in claim 1 thru/or any 1 term of 8 in claim 11.

[Translation done.]

## \*-NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the solar-battery array which has arranged two or more solar cell modules in the solar cell module list which is the main component in a photovoltaics facility.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional solar cell module has what used the one side light-receiving cel, and the thing which used the double-sided light-receiving cel. In the module of one side light-receiving cel use, the gap of a cel is made small as much as possible, direct sunlight is efficiently received by the whole module, and module conversion efficiency is raised. Moreover, an one side light-receiving cel is used, arrangement spacing of a cel is enlarged more, a reflective sheet is stuck on the background of a cel, the direct sunlight to the gap section is reflected with this reflective sheet, and the solar cell module of structure led to a cel front face is known. On the other hand as a solar cell module of a double-sided light-receiving mold, a cel is stuck on the thing and monotonous glass of structure which were put between two monotonous glass, and there is a thing of structure which protected the cel by the backseat of transparence.

[0003] The thing of silicon crystal system is most, in addition current and the photovoltaic cell currently used have thin film system cells, such as a silicon amorphous system. However, the solar cell module of silicon crystal system has the large rate of the silicon substrate occupied to the manufacturing cost, and it is expensive.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If the above conventional solar cell modules have a small generation-of-electrical-energy output per unit area and it is going to obtain desired power, a module is enlarged, a large installation area will be needed or cost will become high. Furthermore, use of the photovoltaic cell of silicon crystal system causes a cost rise further.

[0005] This invention is made in consideration of the above troubles, and offers a small or cheap solar cell module.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The solar cell module by this invention is equipped with the photovoltaic cell of a double-sided light-receiving mold. And a direct solar radiation carries out incidence from the front face of a photovoltaic cell, and the scattered light carries out incidence from a rear face.

[0007] In the solar cell module by above-mentioned this invention, not only a direct solar radiation but the scattered light contributes to a generation of electrical energy. For this reason, the generation-of-electrical-energy output per unit area of a solar cell module increases. therefore, a solar cell module — a miniaturization — or-izing can be carried out [ low cost ].

[0008] Preferably, while equipping the 1st near field of the rear face of a photovoltaic cell with a light reflex means, the scattered light is made to carry out incidence from the 2nd near field on the back. Thereby, the reflected light can also make it contribute to a generation of electrical energy. Moreover, when the 2nd field counters the rear face of a photovoltaic cell, incidence of the scattered light can be efficiently carried out to a photovoltaic cell.

[0009] When a photovoltaic cell is plurality, the scattered light carries out incidence of the solar cell module by this invention from the 2nd field which equips with a light reflex means the 1st field located among two or more near adjoining photovoltaic cells of each rear face of each photovoltaic cell, and counters each near rear face of each rear face. Thereby, in each photovoltaic cell, both a direct solar radiation, the reflected light, and the scattered light contribute to a generation of electrical energy. therefore — since the generation-of-electrical-energy output per unit area of a solar cell module increases — a solar cell module — a miniaturization — or-izing can be carried out [ low cost ].

[0010] The more concrete configuration of the solar cell module by this invention is equipped with the 1st and 2nd plates which have the quality of the material which penetrates light, the photovoltaic cell of the double-sided light-receiving mold inserted into these 1st and 2nd plates, and the light reflex means formed in the front face in one side of the 1st and 2nd plates. Furthermore, in the front face in one side of the 1st and 2nd plates, the optical incidence field to a photovoltaic cell is prepared.

[0011] Moreover, the more concrete configuration of the solar cell module by this invention is equipped with the light reflex means established among two or more adjoining photovoltaic cells in the front face in one side of the 1st and 2nd plates, when a photovoltaic cell is plurality. And in the front face in one side of the 1st and 2nd plates, two or more optical incidence fields to these photovoltaic cells are prepared further.

[0012] According to each concrete-configuration of the solar cell module by above-mentioned this invention, the scattered light which carries out incidence from an optical incidence field contributes to a generation of electrical energy. therefore — since the generation-of-electrical-energy output per unit area of a solar cell module increases — a solar cell module — a miniaturization — or-izing can be carried out [ low cost ].

[0013] In each above-mentioned concrete configuration, it is desirable that the optical incidence field has countered the photovoltaic cell. a book — according to the desirable configuration, incidence of the scattered light can be efficiently carried out to a photovoltaic cell. Moreover, in each above-mentioned concrete configuration, preferably, a light reflex means is used as a reflective sheet, and an optical incidence field makes opening in a reflective sheet an optical incidence field. Here, in order to carry out incidence of the scattered light efficiently, it is desirable that opening has countered the photovoltaic cell. In addition, when it has two or more openings,

the leakage light from opening of these plurality can draw a graphic form. That is, the solar cell module which has a decorative function is realizable.

[0014] The solar-battery array by this invention is equipped with the stand with which two or more solar cell modules of a double-sided light-receiving mold and the solar cell module of these plurality are attached, and the light reflex means attached among two or more adjoining solar cell modules at a stand. Since the reflected light by such light reflex means contributes to a generation of electrical energy, the generation-of-electrical-energy output per unit area of a solar-battery array increases. therefore, a solar-battery array --- a miniaturization --- or-izing can be carried out [ low cost ]. In addition, it cannot be overemphasized that it is desirable to use the solar cell module by above-mentioned this invention as a solar cell module.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0016] some solar cell modules whose drawing 1 is the examples of this invention --- a cross section is shown. In this solar cell module, two or more photovoltaic cells 2 of the double-sided light-receiving mold of silicon crystal system are inserted between the side front monotonous glass 1 and background monotonous glass which penetrate light. The gap section is between two adjoining photovoltaic cells. Side front and background monotonous glass 1 and 3 and a photovoltaic cell 2 are mutually pasted up with the synthetic resin 4 for closure adhesion which penetrates light. The reflective sheet 5 with a V groove pastes the outside front face of background monotonous glass 3. The reflective sheet 5 has opening 6 into the part which counters the rear face (rear face of a direct sunlight light-receiving side) of each photovoltaic cell 2. Opening 6 presupposes that the configuration (this example rectangle) and area are almost the same as a photovoltaic cell 2, and it is arranged so that it may lap with the rear face of a photovoltaic cell 2 in the field of the reflective sheet 5.

[0017] In this example, incidence of the direct sunlight 7 which carries out incidence on the surface of a solar cell module is directly carried out to the front face of the double-sided light-receiving cel 2. It is reflected with the reflective sheet 5 and the direct sunlight 8 which carries out incidence to the gap section between two adjoining photovoltaic cells carries out incidence of the part to the rear face of a photovoltaic cell 2, and it reflects by the inner surface of side front monotonous glass 1, and it carries out incidence of other parts to the front face of a photovoltaic cell 2. Furthermore, incidence of the scattered light 9 from the rear-face side of a solar cell module is carried out to the rear face of a photovoltaic cell 2 from the opening 6 of the reflective sheet 5 countered and prepared in the rear face of a photovoltaic cell 2.

[0018] In this example, after reflecting in the sunlight and the reflective sheet 5 which carry out direct incidence to a photovoltaic cell 2 as mentioned above, not only the sunlight that carries out incidence but the scattered light from the rear-face side of a solar cell module is condensed to a photovoltaic cell. For this reason, the generation-of-electrical-energy output per photovoltaic cell, i.e., the generation-of-electrical-energy output per unit area of a solar cell module, improves. Therefore, the solar cell module of this example is low-cost-sized while being conventionally miniaturized to the desired total generation-of-electrical-energy output.

[0019] Drawing 2 shows the appearance which looked at the whole surface of the solar cell module of drawing 1 from the side front. The photovoltaic cell 2 of the side front monotonous glass 1 explained above and two or more double-sided light-receiving molds, background monotonous glass 3, and reflective sheet 5 grade laminate. Furthermore, the periphery edge of a rectangular side front and background monotonous glass 1 and 3 is inserted in the module outer frame 10, and is covered. The photovoltaic cell 2 of two or more rectangles is regularly arranged in the rectangular lengthwise direction and rectangular longitudinal direction of a solar cell module. In this example, the long side and shorter side of each photovoltaic cell 2 are parallel to the long side and shorter side of a solar cell module, respectively. Between adjoining photovoltaic cells, the gap of constant width has opened in each lengthwise direction and longitudinal direction of a solar cell module. Although omitted by a diagram, two or more photovoltaic cells 2 are connected to a serial parallel with lead wire. The total, the serial number, and the number of juxtaposition of a photovoltaic cell are suitably set up according to the required total generation-of-electrical-energy output.

[0020] Drawing 3 shows the appearance which looked at the whole surface of the solar cell module of drawing 1 and drawing 2 from the background. It is prepared in the location where the opening 6 of two or more rectangles counters in the field of the rectangular reflective sheet 5 at each photovoltaic cell 2. Two or more openings 6 are regularly arranged like a photovoltaic cell 2 in the rectangular lengthwise direction and rectangular longitudinal direction of a solar cell module. Moreover, the long side and shorter side of each opening 6 are parallel to the long side and shorter side of a photovoltaic cell 2, respectively. Each opening 6 is formed in the field which does not affect the reflective condensing function of the reflective sheet 5. In this example, the reflective condensing function is made not to be spoiled by making the long side and shorter side of opening 6 shorter than the long side and shorter side of a photovoltaic cell, respectively, and arranging them so that opening 6 may be completely contained in the rear face of a photovoltaic cell 2.

[0021] A small solar cell module is obtained according to the configuration and array of a photovoltaic cell 2 and opening 6 as shown in drawing 2 and drawing 3.

[0022] In the above-mentioned example, opening of a reflective sheet was for carrying out incidence of the scattered light from the rear-face side of a solar cell module to a photovoltaic cell. In the case of solar cell modules, such as a stand installation method, especially use of such the scattered light is effective. Moreover, when using the solar cell module of this example as wallplate one apparatus, such as a building, a part of sunlight which entered from the side front leaks in a building from opening 6. The interior of a building can be illuminated by this sunlight that leaked.

[0023] Drawing 4 shows the appearance of the whole rear-face surface of the solar cell module which are other examples of this invention. These Figs. are wallplate one apparatus, such as a building, and show the solar cell module which can make the pattern of light draw on the interior side of a building. A different point from the above-mentioned example is that two or more opening permission sections 11 which can prepare opening are set up suitably in the reflective sheet 5. The configuration of opening and arrangement are the same as that of the opening 6 in drawing 3. In this example, two or more two or more circular opening holes 12 are established in two or more opening permission sections 11 as opening. The opening hole 12 of these plurality draws a desired graphic form pattern. A graphic form pattern is drawn in the interior of a building by the sunlight which leaks from the opening hole 12. That is, the sunlight module of this example has a function like a upholstery.

[0024] Drawing 5 shows the solar-battery array which are other examples of this invention and by which stand installation was carried out. Fixed installation of the stand 18 is carried out on the foundation 19 for stands. The solar cell module 15 of the double-sided light-receiving mold shown in drawing 1 - drawing 3 is attached on a stand 18. Thus, that by which two or more solar cell modules were

arranged is called a solar-battery array. In this example, the gap section is prepared between two adjoining solar cell modules in such a solar-battery array. It is made to reflect by the inter module direct solar radiation reflex systems 20 in which the direct sunlight 16 which carries out incidence to this gap section is attached by the stand 18 in the gap section. The inter module direct solar radiation reflex systems 20 have the reflective structure which had a V groove etc. in the light-receiving side, and it is made to reflect in a module rear-face side efficiently, and they make incident light condense. It is condensed by the rear face of a module 15 and the reflected sunlight contributes to a generation of electrical energy. In addition, the rear-face scattered light 9 is also led to a solar cell module 15, and contributes to a generation of electrical energy. [ as well as the example shown in drawing 1 - drawing 3 ]

[0025] Since the solar cell module shown in drawing 1 - drawing 3 is used, the solar-battery array of this example is low-cost-ized to the desired total generation-of-electrical-energy output while being miniaturized conventionally. Moreover, since the sunlight which carries out incidence to a solar-battery inter module according to reflex systems 20 contributes to a generation of electrical energy, the part generation-of-electrical-energy output improves.

[0026] According to each above-mentioned example, the monotonous condensing solar cell module and solar-battery array which have whenever [ of about 2 times of a configuration / condensing ] conventionally in the same ingredient and same manufacturing technology as usual are realizable. And since the photovoltaic cell of a double-sided light-receiving mold is used, it becomes possible to reduce sharply the cost which the silicon substrate and cel-ized process of a photovoltaic cell takes. Furthermore, since the amount of the silicon substrate to be used decreases, it can contribute to compaction of the energy pay back time of photovoltaics. Moreover, since the electrical circuit sections, such as a photovoltaic cell and lead wire, are enclosed between the glass of two sheets, a life is prolonged while the dependability of a solar cell module and a solar-battery array improves compared with elegance conventionally.

[0027] According to the example of above-mentioned drawing 4 , a solar cell module can make the graphic form of a design which a user expects of the interior of a building by leakage light draw in addition to an original generation-of-electrical-energy function. Therefore, it becomes possible to expand application of a solar battery.

[0028] According to the example of above-mentioned drawing 5 , since the direct solar radiation from a front face is led to a solar cell module rear face by the reflective condensing device, bigger electric generating power can be generated cheaply.

[0029] In addition, a solar cell module, the whole solar-battery array, and the gestalt of each part are not limited to the thing of each above-mentioned example, but various kinds of gestalten are possible for them. For example, other ingredients which penetrate light, such as transparent plastics, instead of the monotonous glass in drawing 1 may be used. Moreover, even when the configuration of a photovoltaic cell 2 or opening 6 is circular, it is good. Moreover, between monotonous glass, if the location of a photovoltaic cell is being fixed, it is not necessary to necessarily use the adhesives for the closures. As a photovoltaic cell, various kinds of photovoltaic cells, such as a thing of not only the thing of silicon crystal system but an amorphous system, can be used. Moreover, also when the photoelectric cell which produces photoelectromotive force instead of a photovoltaic cell is used, the same operation and effectiveness as the case where a photovoltaic cell is used are produced.

[0030]

[Effect of the Invention] According to this invention, a miniaturization or low-cost-izing of a solar cell module and a solar-battery array is attained. Moreover, since a decorative function can be added to a solar cell module, the application range of a solar cell module is expandable.

---

[Translation done.]

## \*-NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] some solar cell modules which are the examples of this invention — a cross section is shown.

[Drawing 2] The appearance which looked at the whole surface of the solar cell module of drawing 1 from the side front is shown.

[Drawing 3] The appearance which looked at the whole surface of the solar cell module of drawing 1 and drawing 2 from the background is shown.

[Drawing 4] The appearance of the whole rear-face surface of the solar cell module which are other examples of this invention is shown.

[Drawing 5] The solar-battery array which are other examples of this invention and by which stand installation was carried out is shown.

## [Description of Notations]

1 [ — The synthetic resin for closure adhesion 5 / — A reflective sheet, 6 / — Opening, 9 / — The scattered light, 10 / — A module outer frame, 11 / — The opening permission section, 12 / — An opening hole, 15 / — A solar cell module, 18 / — A solar cell module frame-common-equipment base, 19 / — The foundation for stands, 20 / — Inter module direct solar radiation reflex systems. ] — Side front monotonous glass, 2 — A photovoltaic cell, 3 — Background monotonous glass, 4

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-91614

(P2000-91614A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターコード\* (参考)

H 0 1 L 31/042

H 0 1 L 31/04

R 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-261301

(22) 出願日

平成10年9月16日 (1998.9.16)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 上下 利男

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会

社日立製作所日立工場内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

Fターム(参考) 5F051 BA11 EA01 EA20 JA02 JA09

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール並びに太陽電池アレイ

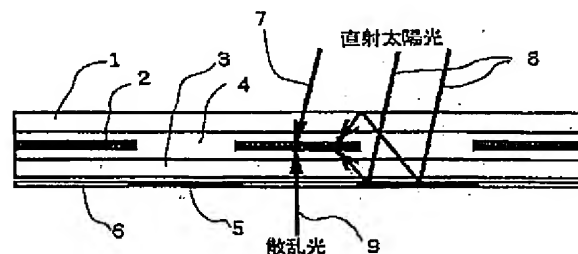
(57) 【要約】

【課題】 太陽電池モジュールを小型化または低コスト化する。

【解決手段】 太陽電池モジュールの裏面側における散乱光 (9) を両面受光型セル (2) の裏面に入射させる。

【効果】 散乱光が発電に寄与するので、太陽電池モジュールの単位面積当たり間発電出力が向上するので、モジュールの小型化及び低コスト化が可能になる。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】両面受光型の太陽電池セルを備え、前記太陽電池セルの表面から直射光が入射し、かつ前記表面の裏面から散乱光が入射することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項2】請求項1において、前記太陽電池セルの前記裏面の側の第1の領域に光反射手段を備え、前記裏面の側の第2の領域から前記散乱光が入射することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項3】請求項2において、前記第2の領域が前記太陽電池セルの前記裏面に対向することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項4】両面受光型の複数の太陽電池セルを備え、複数の前記太陽電池セルの各表面から直射光が入射し、前記各表面の各裏面の側における、隣接する複数の前記太陽電池セルの間に位置する第1の領域に光反射手段を備え、前記各裏面の側における、前記各裏面に対向する第2の領域から散乱光が入射することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項5】光を透過する材質を有する第1及び第2の板材と、前記第1及び第2の板材に挟まれる両面受光型の太陽電池セルと、前記第1及び第2の板材の一方における表面に設けられる光反射手段と、を備え、前記第1及び第2の板材の前記一方における前記表面において、前記太陽電池セルへの光入射領域を有することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項6】光を透過する材質を有する第1及び第2の板材と、前記第1及び第2の板材に挟まれる両面受光型の複数の太陽電池セルと、前記第1及び第2の板材の一方における表面において、隣接する複数の前記太陽電池セル間に設けられる光反射手段と、を備え、前記第1及び第2の板材の前記一方における前記表面において、複数の前記太陽電池セルへの複数の光入射領域を有することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項7】請求項5において、前記光反射手段が反射シートであり、前記光入射領域が前記反射シートにおける開口部であることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項8】請求項6において、前記光反射手段が反射シートであり、前記光入射領域が前記反射シートにおける複数の開口部であることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項9】請求項5または6において、前記光入射領域が前記太陽電池セルに対向していることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項10】請求項8において、複数の前記開口部か

らの漏洩光が図形を描くことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項11】両面受光型の複数の太陽電池モジュールと、複数の前記太陽電池モジュールが取り付けられる架台と、

隣接する複数の前記太陽電池モジュールの間において前記架台に取り付けられる光反射手段と、を備えることを特徴とする太陽電池アレイ。

10 【請求項12】請求項11において、複数の前記太陽電池モジュールが、請求項1乃至8のいずれか1項に記載の太陽電池モジュールであることを特徴とする太陽電池モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽光発電設備において、その主たる構成要素である太陽電池モジュール並びに太陽電池モジュールを複数配置した太陽電池アレイに関する。

20 【0002】

【従来の技術】従来の太陽電池モジュールは、片面受光セルを使用したものと両面受光セルを使用したものとがある。片面受光セル使用のモジュールにおいては、セルの間隙を極力小さくし、直射太陽光をモジュール全体で効率良く受光し、モジュール変換効率を向上させている。また、片面受光セルを使用し、セルの配置間隔をより大きくし、セルの裏側に反射シートを貼付け、間隙部への直射太陽光をこの反射シートで反射させて、セル表面に導く構造の太陽電池モジュールが知られている。一方、両面受光型の太陽電池モジュールとしては、平板ガラス2枚に挟み込んだ構造のもの及び平板ガラスにセルを貼付け、セルを透明のバックシートで保護した構造のものがある。

【0003】現在、使用されている太陽電池セルは、シリコン結晶系のものが大半で、この他にシリコン・アモルファス系等の薄膜系電池がある。しかし、シリコン結晶系の太陽電池モジュールは、その製造原価に占めるシリコン基板の割合が大きく、高価である。

【0004】

40 【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の太陽電池モジュールは、単位面積当たりの発電出力が小さく、所望の電力を得ようとすると、モジュールが大型化し広い設置面積を必要としたり、コストが高くなる。また、さらに、シリコン結晶系の太陽電池セルを使用すると、さらにコストアップを招く。

【0005】本発明は、上記のような問題点を考慮してなされたものであり、小型または安価な太陽電池モジュールを提供する。

【0006】

50 【課題を解決するための手段】本発明による太陽電池モ



ジュールは、両面受光型の太陽電池セルを備える。そして、太陽電池セルの表面から直射光が入射し、かつ裏面から散乱光が入射する。

【0007】上記本発明による太陽電池モジュールにおいては、直射光のみならず散乱光も発電に寄与する。このため、太陽電池モジュールの単位面積当たりの発電出力が増加する。従って、太陽電池モジュールを小型化または低コスト化できる。

【0008】好ましくは、太陽電池セルの裏面の側の第1の領域に光反射手段を備えるとともに、裏面の側の第2の領域から散乱光が入射するようにする。これにより、反射光も発電に寄与させることができる。また、第2領域が太陽電池セルの裏面に対向することにより、散乱光を効率よく太陽電池セルに入射させることができる。

【0009】本発明による太陽電池モジュールは、太陽電池セルが複数個の場合には、各太陽電池セルの各裏面の側における、隣接する複数の太陽電池セルの間に位置する第1の領域に光反射手段を備え、かつ、各裏面の側における、各裏面に対向する第2の領域から散乱光が入射する。これにより、各太陽電池セルにおいて、直射光、反射光及び散乱光が共に発電に寄与する。従って、太陽電池モジュールの単位面積当たりの発電出力が増加するので、太陽電池モジュールを小型化または低コスト化できる。

【0010】本発明による太陽電池モジュールのより具体的な構成は、光を透過する材質を有する第1及び第2の板材と、これら第1及び第2の板材に挟まれる両面受光型の太陽電池セルと、第1及び第2の板材の一方における表面に設けられる光反射手段とを備える。さらに、第1及び第2の板材の一方における表面においては、太陽電池セルへの光入射領域が設けられる。

【0011】また、本発明による太陽電池モジュールのより具体的な構成は、太陽電池セルが複数個の場合には、第1及び第2の板材の一方における表面において、隣接する複数の太陽電池セル間に設けられる光反射手段を備える。そして、さらに、第1及び第2の板材の一方における表面においては、これら太陽電池セルへの複数の光入射領域が設けられる。

【0012】上記本発明による太陽電池モジュールの各具体的な構成によれば、光入射領域から入射する散乱光が発電に寄与する。従って、太陽電池モジュールの単位面積当たりの発電出力が増加するので、太陽電池モジュールを小型化または低コスト化できる。

【0013】上記の各具体的な構成においては、光入射領域が太陽電池セルに対向していることが好ましい。本好ましい構成によれば、散乱光を効率よく太陽電池セルに入射させることができる。また、上記の各具体的な構成において、好ましくは、光反射手段を反射シートとし、光入射領域が反射シートにおける開口部を光入射領域とす

る。ここで、散乱光を効率よく入射するには、開口部が太陽電池セルに対向していることが好ましい。なお、複数の開口部を備える場合には、これら複数の開口部からの漏洩光が図形を描くことができる。すなわち、装飾的機能を有する太陽電池モジュールを実現することができる。

【0014】本発明による太陽電池アレイは、両面受光型の複数の太陽電池モジュールと、これら複数の太陽電池モジュールが取り付けられる架台と、隣接する複数の太陽電池モジュールの間において架台に取り付けられる光反射手段と、を備える。このような光反射手段による反射光が発電に寄与するので、太陽電池アレイの単位面積当たりの発電出力が増加する。従って、太陽電池アレイを小型化または低コスト化できる。なお、太陽電池モジュールとして、上記の本発明による太陽電池モジュールを用いることが好ましいことは、言うまでもない。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を、図面を参照して詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の実施例である太陽電池モジュールの一部断面を示す。本太陽電池モジュールにおいては、シリコン結晶系の両面受光型の複数の太陽電池セル2が、光を透過する表側平板ガラス1と裏側平板ガラスとの間に挟まれる。隣接する2つの太陽電池セルの間には間隙部がある。表側及び裏側平板ガラス1、3と太陽電池セル2は、光を透過する封止接着用合成樹脂4によって互いに接着されている。裏側平板ガラス3の外側表面には、V溝付き反射シート5が接着される。反射シート5は、各太陽電池セル2の裏面（直射太陽光受光面の裏面）に対向する部分に、開口部6を有する。開口部6は、その形状（本実施例では長方形）及び面積は太陽電池セル2とほぼ同じとし、反射シート5の面内にて、太陽電池セル2の裏面と重なるように配置される。

【0017】本実施例において、太陽電池モジュールの表面に入射する直射太陽光7は、直接、両面受光セル2の表面に入射する。隣接する2つの太陽電池セル間の間隙部に入射する直射太陽光8は、反射シート5で反射され、一部は太陽電池セル2の裏面に入射し、他の一部は表側平板ガラス1の内部表面で反射して太陽電池セル2の表面に入射する。さらに、太陽電池モジュールの裏面側からの散乱光9は、太陽電池セル2の裏面に対向して設けられた反射シート5の開口部6より太陽電池セル2の裏面に入射する。

【0018】本実施例では、上記のように、太陽電池セル2に直接入射する太陽光及び反射シート5に反射してから入射する太陽光のみならず、太陽電池モジュールの裏面側からの散乱光をも太陽電池セルに集光する。このため、太陽電池セル1個当たりの発電出力すなわち太陽電池モジュールの単位面積当たりの発電出力が向上する。従って、本実施例の太陽電池モジュールは、所望の

総発電出力に対し、従来よりも小型化されるとともに、低コスト化される。

【0019】図2は、図1の太陽電池モジュールの全面を表側から見た外観を示す。上記で説明した表側平板ガラス1、複数の両面受光型の太陽電池セル2、裏側平板ガラス3及び反射シート5等がラミネートされる。さらに、長方形の表側及び裏側平板ガラス1、3の外周端部は、モジュール外枠10に嵌め込まれて覆われている。複数の長方形の太陽電池セル2は、長方形の太陽電池モジュールの縦方向及び横方向に規則的に配列される。本実施例においては、各太陽電池セル2の長辺及び短辺は、それぞれ太陽電池モジュールの長辺及び短辺に平行になっている。隣接する太陽電池セルの間には、太陽電池モジュールの縦方向及び横方向それぞれにおいて、一定幅の間隙が開けられている。図では省略されているが、複数の太陽電池セル2はリード線で直並列に接続される。太陽電池セルの総数、直列数及び並列数は、必要な総発電出力に応じて、適宜設定される。

【0020】図3は、図1及び図2の太陽電池モジュールの全面を裏側から見た外観を示す。長方形の反射シート5の面内に、複数の長方形の開口部6が、各太陽電池セル2に対向する位置に設けられる。複数の開口部6は、太陽電池セル2と同様に、長方形の太陽電池モジュールの縦方向及び横方向に規則的に配列される。また、各開口部6の長辺及び短辺は、それぞれ太陽電池セル2の長辺及び短辺に平行になっている。各開口部6は、反射シート5の反射集光機能に影響を及ぼさない領域に設けられる。本実施例においては、開口部6の長辺及び短辺を、それぞれ太陽電池セルの長辺及び短辺よりも短くして、開口部6が太陽電池セル2の裏面内に完全に含まれるように配置することにより、反射集光機能が損なわれないようにしている。

【0021】図2及び図3に示したような、太陽電池セル2及び開口部6の形状及び配列により、小型の太陽電池モジュールが得られる。

【0022】上記の実施例においては、反射シートの開口部は太陽電池モジュールの裏面側からの散乱光を太陽電池セルに入射させるためのものであった。このような散乱光の利用は、特に架台設置方式等の太陽電池モジュールの場合に有効である。また、本実施例の太陽電池モジュールを建物等の壁材一体型として使用する場合は、表側から入った太陽光の一部が、開口部6より建物内にもれる。このもれた太陽光によって、建物内部を照らすことができる。

【0023】図4は、本発明の他の実施例である太陽電池モジュールの裏面全面の外観を示す。本図は、建物等の壁材一体型であって、且つ建物内部側に光の文様を描かせることができる太陽電池モジュールを示している。上記の実施例と異なる点は、反射シート5において、適宜、開口部を設けることができる複数の開口許容部11

が設定されていることである。開口部の形状及び配置は、図3における開口部6と同様である。本実施例においては、複数の開口許容部11に、開口部として複数の円形の開口穴12が複数個設けられている。これら複数の開口穴12は、所望の図形パターンを描く。建物内部においては、開口穴12から漏れる太陽光によって、図形パターンが描かれる。すなわち、本実施例の太陽光モジュールは、室内装飾品的な機能を持っている。

【0024】図5は、本発明の他の実施例である架台設置された太陽電池アレイを示す。架台18は、架台用基礎19上に固定設置される。図1～図3に示した両面受光型の太陽電池モジュール15が架台18上に取り付けられる。このように複数の太陽電池モジュールが配列されたものは太陽電池アレイと呼ばれる。本実施例においては、このような太陽電池アレイにおいて、隣接する2つの太陽電池モジュールの間に間隙部が設けられる。この間隙部に入射する直射太陽光16を、間隙部において架台18に取り付けられるモジュール間直射光反射機構20で反射させる。モジュール間直射光反射機構20は、受光面にV溝等を持った反射構造を有し、入射光をモジュール裏面側へ効率良く反射させて集光させる。反射された太陽光は、モジュール15の裏面に集光され、発電に寄与する。なお、図1～図3に示した実施例と同様に、裏面散乱光9も太陽電池モジュール15に導かれ、発電に寄与する。

【0025】本実施例の太陽電池アレイは、図1～図3に示した太陽電池モジュールを用いているので、所望の総発電出力に対し、従来よりも小型化されるとともに低コスト化される。また、反射機構20により太陽電池モジュール間に入射する太陽光が発電に寄与するので、その分発電出力が向上する。

【0026】上記各実施例によれば、従来と同様の材料及び製造技術にて、従来構成の2倍程度の集光度を有する平板集光太陽電池モジュール及び太陽電池アレイが実現できる。しかも、両面受光型の太陽電池セルを使用するので、太陽電池セルのシリコン基板及びセル化プロセスに要するコストを大幅に低減することが可能となる。さらに、使用するシリコン基板の量が低減するので、太陽光発電のエネルギーペイバックタイムの短縮に寄与できる。また、太陽電池セルとリード線などの電気回路部が2枚のガラス間に封入されるので、従来品に比べ太陽電池モジュール及び太陽電池アレイの信頼性が向上するとともに寿命が延びる。

【0027】上記図4の実施例によれば、太陽電池モジュールが、本来の発電機能に加えて、漏洩光によって建物内部に使用者が希望するデザインの図形を描かせることができる。従って、太陽電池の応用を拡大することが可能となる。

【0028】上記図5の実施例によれば、表面からの直射光を反射集光機構にて太陽電池モジュール裏面に導く

10

20

30

40

50

ので、より大きな電気出力を安価に発生させることができる。

【0029】なお、太陽電池モジュール及び太陽電池アレイの全体及び各部の形態は上記各実施例のものに限定されず、各種の形態が可能である。例えば、図1における平板ガラスの代わりに、透明なプラスチック等の光を透過する他の材料を用いてもよい。また、太陽電池セル2や開口部6の形状は円形でもよい。また、平板ガラスの間で、太陽電池セルの位置が固定されていれば、必ずしも封止用の接着剤を用いなくてもよい。太陽電池セルとしては、シリコン結晶系のもののみならず、アモルファス系のものなど、各種の太陽電池セルを用いることができる。また、太陽電池セルの代わりに光起電力を生じる光電池を用いた場合にも、太陽電池セルを用いた場合と同様の作用・効果を生じる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、太陽電池モジュール及び太陽電池アレイの小型化または低コスト化が可能になる。また、太陽電池モジュールに装飾的機能を付加することができるので、太陽電池モジュールの応用範囲が拡

\*大できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である太陽電池モジュールの一部断面を示す。

【図2】図1の太陽電池モジュールの全面を表側から見た外観を示す。

【図3】図1及び図2の太陽電池モジュールの全面を裏側から見た外観を示す。

【図4】本発明の他の実施例である太陽電池モジュールの裏面全面の外観を示す。

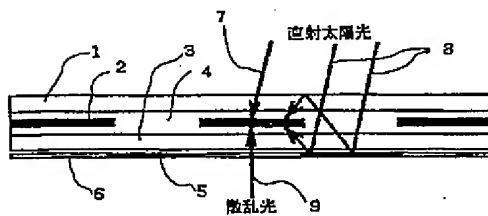
【図5】本発明の他の実施例である架台設置された太陽電池アレイを示す。

【符号の説明】

1…表側平板ガラス、2…太陽電池セル、3…裏側平板ガラス、4…封止接着用合成樹脂、5…反射シート、6…開口部、9…散乱光、10…モジュール外枠、11…開口許容部、12…開口穴、15…太陽電池モジュール、18…太陽電池モジュール用架台、19…架台用基礎、20…モジュール間直射光反射機構。

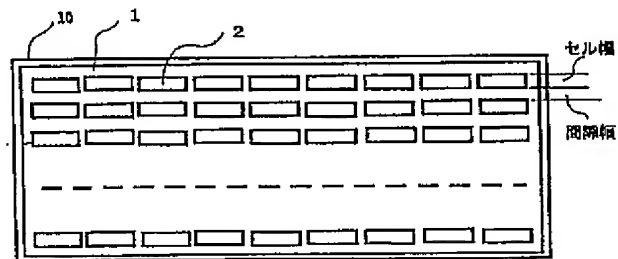
【図1】

図 1



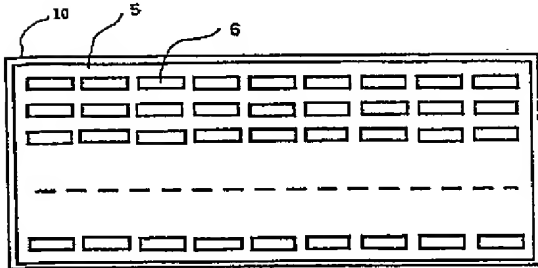
【図2】

図 2



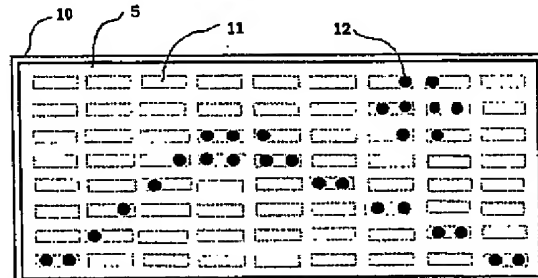
【図3】

図 3



【図4】

図 4



【図5】

図 5

